

RECEIVED	
18 MAR 2004	
WIPO	PCT

PCT/JP 2004/000106

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

09. 1. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 2 月 1 1 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 4 1 3 8 8 7  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 4 1 3 8 8 7 ]

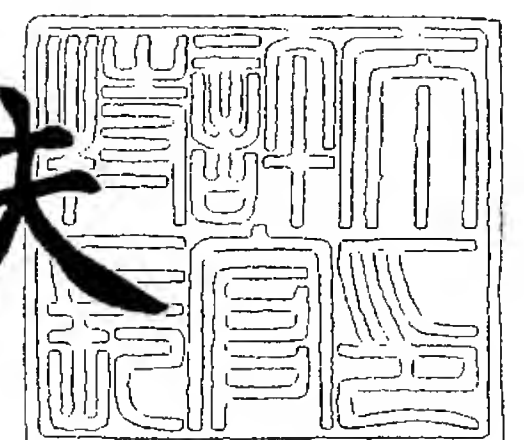
出 願 人  
Applicant(s): J F E ス チ ール 株 式 有 限 公 司

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 9 0 7 7

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2003S01494  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F16N 29/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町二丁目 2 番 3 号 J F E スチール株式会社  
    【氏名】 明智 吉弘  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町二丁目 2 番 3 号 J F E スチール株式会社  
    【氏名】 上見 秀司  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000001258  
    【氏名又は名称】 J F E スチール株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100099944  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高山 宏志  
    【電話番号】 045-477-3234  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 062617  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0304271

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

油状または脂状の潤滑剤の供給が必要となる機器に直接、またはこの機器へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給配管に設置されて、この機器への潤滑剤の供給を検知することにより潤滑剤の供給状態を監視するセンサであって、

一端が固定され、他端が前記潤滑剤が供給された際に形成される潤滑剤の流れの中に位置するように配置され、前記潤滑剤の流れによって前記他端に変位が生じて曲げ変形する検知部材を備え、

前記検知部材は、曲げ変形により電圧を発生する圧電素子を有することを特徴とする潤滑剤の供給状態監視センサ。

**【請求項 2】**

前記検知部材は、前記圧電素子を被覆する可撓性材料からなる被覆材をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の潤滑剤の供給状態監視センサ。

**【請求項 3】**

前記検知部材は、前記圧電素子を挟持する補強部材と、前記補強部材を被覆する可撓性材料からなる被覆材とをさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の潤滑剤の供給状態監視センサ。

**【請求項 4】**

前記潤滑剤供給配管に接続される潤滑剤通流部と、該潤滑剤通流部の中間部から垂直に伸び、前記検知部材が挿入される検知部材挿入部とを有する T 型部材をさらに備え、前記検知部材の前記一端は前記検知部材挿入部の上部に固定され、前記他端は前記潤滑剤通流部内に非拘束状態で位置することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の潤滑剤の供給状態監視センサ。

**【請求項 5】**

油状または脂状の潤滑剤の供給が必要となる機器に直接、またはこの機器へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給配管に設置されて、この機器への潤滑剤の供給を検知することにより潤滑剤の供給状態を監視するセンサと、

前記センサから出力される検知信号に基づいて前記機器への潤滑剤供給回数をカウントするカウント装置とを備え、

前記センサは、一端が固定され、他端が前記潤滑剤が供給された際に形成される潤滑剤の流れの中に位置するように配置され、前記潤滑剤の流れによって前記他端に変位が生じて曲げ変形する検知部材を有し、前記検知部材は、曲げ変形により電圧を発生する圧電素子を有し、

前記カウント装置は、前記圧電素子から電圧として出力される検知信号の電圧パルスに基づいて潤滑剤供給回数をカウントすることを特徴とする潤滑剤の供給状態監視装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 潤滑剤の供給状態監視センサおよび供給状態監視装置

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、回転機械の軸受け等の潤滑個所に供給される潤滑剤の供給状態を監視するためのセンサおよび装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

工場などに備えられている生産設備には回転機械が多く用いられ、これと共に、回転機械の軸受等に一定時間間隔でグリースなどの潤滑剤を供給するための自動集中潤滑装置が多数使用されている。一方、回転機械の設備異常の主な原因の一つとして潤滑不良が挙げられており、それぞれの設備に潤滑剤が適正に給油脂されていることを監視することの重要性が指摘されている。

【0 0 0 3】

自動集中潤滑装置からの潤滑剤の供給状態を監視する方法として、潤滑剤が一定時間間隔で供給されるときに分配弁が動作することを利用し、所定時間内の分配弁の作動回数をカウントして、潤滑剤の供給が適正に行われているかどうかを確認するものが知られている。

【0 0 0 4】

しかしながら、この方法では、分配弁以降の経路における潤滑剤の供給状態については知ることができないため、分配弁から軸受け等までの間で発生する給油脂配管の破損、詰り等による潤滑剤の供給不良については監視することができない。

【0 0 0 5】

他の方法としては、分配弁から軸受け等の潤滑剤供給機械部品への供給状態を確認する方法で、各潤滑個所直近の給油脂管に取り付けた圧力センサを用いて潤滑剤の供給状態を確認するものである。この圧力センサ方式には、該圧力センサで測定した各給油脂管内の潤滑剤の圧力と予め設定した設定圧力とをコントローラで比較し、その比較結果に応じて潤滑剤の不供給、あるいは圧力センサの異常を判定して警報を発するものが知られている（例えば、特許文献1）。

【0 0 0 6】

しかしながら、このような圧力センサを利用する方式では、各潤滑個所直近の各給油脂配管に圧力センサを取り付け、さらに圧力センサに電源を供給する必要がある。したがって、生産工場などでの数千個所に及ぶ監視ポイントをこの圧力センサ方式で構成しようとした場合には、監視装置が大掛かりとなり、設置費用も高価なものになってしまうという問題がある。

【0 0 0 7】

一方、さらに他の方法として、潤滑剤の通流路に接する状態に圧電素子を設け、通流路内の脈動圧力を圧電素子に作用させ、その圧電効果により得られる電荷を電圧に変換して潤滑剤の供給状況を検出するものが知られている（例えば、特許文献2）。

【0 0 0 8】

しかしながら、このような通流路に接する状態の圧電素子に潤滑剤の脈動圧力を作用させる方法では、十分に大きな信号を得ることが困難であり、潤滑剤の供給状態を把握するための実用上十分な出力が得難く、確実性に欠けるという問題がある。

【特許文献1】 特開 2 0 0 1 - 1 6 4 9 1 6 号公報

【特許文献2】 特開平 1 - 1 9 7 6 2 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 9】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、回転機械の軸受け等の潤滑個所に供給される潤滑剤の給油脂状態を、各潤滑個所近傍において確実に監視することができ



、かつ安価である潤滑剤の供給状態監視センサおよび供給状態監視装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 0】

上記課題を解決するため、本発明は、油状または脂状の潤滑剤の供給が必要となる機器に直接、またはこの機器へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給配管に設置されて、この機器への潤滑剤の供給を検知することにより潤滑剤の供給状態を監視するセンサであって、一端が固定され、他端が前記潤滑剤が供給された際に形成される潤滑剤の流れの中に位置するように配置され、前記潤滑剤の流れによって前記他端に変位が生じて曲げ変形する検知部材を備え、前記検知部材は、曲げ変形により電圧を発生する圧電素子を有することを特徴とする潤滑剤の供給状態監視センサを提供する。

【0 0 1 1】

また、本発明は、油状または脂状の潤滑剤の供給が必要となる機器に直接、またはこの機器へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給配管に設置されて、この機器への潤滑剤の供給を検知することにより潤滑剤の供給状態を監視するセンサと、前記センサから出力される検知信号に基づいて前記機器への潤滑剤供給回数をカウントするカウント装置とを備え、前記センサは、一端が固定され、他端が前記潤滑剤が供給された際に形成される潤滑剤の流れの中に位置するように配置され、前記潤滑剤の流れによって前記他端に変位が生じて曲げ変形する検知部材を有し、前記検知部材は、曲げ変形により電圧を発生する圧電素子を有し、前記カウント装置は、前記圧電素子から電圧として出力される検知信号の電圧パルスに基づいて潤滑剤供給回数をカウントすることを特徴とする潤滑剤の供給状態監視装置を提供する。

【0 0 1 2】

本発明においては、油状または脂状の潤滑剤の供給が必要となる機器に直接、またはこの機器へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給配管に圧電素子を用いたセンサを設置するので、駆動電源が不要であり、安価に潤滑剤の供給状態を監視することができる。また、圧電素子を有する検知部材の一端を固定し、他端を潤滑剤が供給された際に形成される潤滑剤の流れの中に位置するように配置し、前記潤滑剤の流れによって前記他端に変位が生じて曲げ変形するようにし、曲げ変形により圧電素子に電圧を発生させるので、潤滑剤の脈動圧力を検知する場合よりも出力を大きくすることができ、潤滑剤の給油脂状態を、各潤滑箇所近傍において確実に監視することができる。

【0 0 1 3】

本発明において、前記検知部材は、前記圧電素子を被覆する可撓性材料からなる被覆材をさらに有する構造とすることができる。また、前記検知部材は、前記圧電素子を挟持する補強部材と、前記補強部材を被覆する可撓性材料からなる被覆材とをさらに有する構造とすることもできる。

【0 0 1 4】

前記センサは、前記潤滑剤供給配管に接続される潤滑剤通流部と、該潤滑剤通流部の中間部から垂直に伸び、前記検知部材が挿入される検知部材挿入部とを有するT型部材をさらに備え、前記検知部材の前記一端は前記検知部材挿入部の上部に固定され、前記他端は前記潤滑剤通流部内に非拘束状態で位置する構造とすることができる。

【発明の効果】

【0 0 1 5】

本発明によれば、回転機械の軸受け等の潤滑箇所に供給される潤滑剤の給油脂状態を、各潤滑箇所近傍において確実に監視することができ、かつ安価に構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 1 6】

図1は、本発明の一実施の形態に係る潤滑剤の供給状態監視センサの構成を示す断面図である。

潤滑剤の供給状態監視センサ1は、油状または脂状の潤滑剤、例えばグリースを回転機

械の軸受け等の潤滑個所に供給する潤滑剤供給配管に接続する T 型管継手 2 の継手部 2 b にニップル 3 を接続するとともに、そのニップル 3 の反対側に、プラグ 4 を挿入したソケット 5 を接続し、さらに piezo 素子（圧電素子）8 を有する板状の検知部材 6 をプラグ 4 に設けた開孔から T 型管継手 2 に挿入した構造を有している。なお、プラグ 4 とソケット 5 とはねじ止めされ、また、ニップル 3 とソケット 5 および継手部 2 b との間もねじ止めされている。

#### 【0 0 1 7】

T 型管継手 2 の主管部 2 a は、図示しない潤滑剤供給配管に接続され、潤滑剤通流部として機能する。また、上記継手部 2 b は、主管部 2 a の中央から垂直に伸び、この継手部 2 b、ニップル 3、プラグ 4、およびソケット 5 により、検知部材 6 が挿入される検知部材挿入部 1 5 が構成される。なお、T 型管継手 2 以外にも、Y 型管継手やクロスにプラグを取り付けた継手を用いるものであってもよいが、構成のしやすさから T 型管継手 2 を用いることが望ましい。

#### 【0 0 1 8】

なお、ニップル 3 とソケット 5 は、検知部材 6 の長さに対応して検知部材挿入部 1 5 の長さを調整するために設けたもので、必ずしも必要とされるものではないが、後に説明するように、センサの感度を良くするためには検知部材 6 はある程度の長さが必要となるため、設けることが望ましい。

#### 【0 0 1 9】

検知部材 6 の上端は、プラグ 4 の上部部分を樹脂 7 で固めることにより固定され、これにより T 型管継手 2 からの潤滑剤の漏れを防止している。また、検知部材 6 の下端は、潤滑剤通流部として機能する主管部 2 a 内に非拘束状態で位置する。したがって、潤滑剤が供給されて主管部 2 a を通流すると、潤滑剤の流れによって検知部材 6 の下端に変位が生じて曲げ変形し、piezo 素子 8 はこの曲げ変形により電荷を誘起し、電圧を発生する。

#### 【0 0 2 0】

検知部材 6 は、図 2 の縦断面図に示すように、長尺状をなす角板形の piezo 素子 8 の両面を補強板 9 で挟み、さらに全体を可撓性を有する被覆材 1 0 で覆った構成を有している。

#### 【0 0 2 1】

そして、piezo 素子 8 の両面にはそれぞれ端部電極が設けられており、この端部電極には、piezo 素子 8 で発生した電圧を取り出すためのリード線 1 1 がハンダ付けなどで接続されている。すなわち、piezo 素子 8 に潤滑剤の流れにともなう曲げ応力が作用して歪が生じた場合、リード線の両端には電圧が発生する。

#### 【0 0 2 2】

piezo 素子 8 としては、屈曲型のもの、すなわち上述のように曲げ変形することにより電圧を発生させ得るものが用いられ、1 枚の piezo 素子で構成されるモノモルフ型でも、piezo 素子を 2 枚貼り合わせてなるバイモルフ型であってもよい。バイモルフ型の piezo 素子は、力 F によって屈曲されると一方の素子が伸び他方の素子が縮むことによって両方の素子が共に電荷を発生し、出力をより大きくすることができる。さらに piezo 素子 8 としては、板状の piezo 素子を 3 枚以上貼合わせて構成するものであってもよい。piezo 素子 8 を構成する材料としては、圧電性を示す材料であればよいが、圧電セラミックスや高分子圧電フィルムが好適である。これらの中では、出力電圧が大きい圧電セラミックスが好ましい。また、piezo 素子 8 の形状は、潤滑剤の流れによる曲げを受けるようにある程度の長さがあれば、棒状でも、管を半割にした樋形等どのような形状でもよいが、取り扱い易さや製造コストを勘案すると長尺状の直方体形状が望ましい。

#### 【0 0 2 3】

補強板 9 は、曲げ応力による piezo 素子 8 の破損を起こしにくくするために設けるものであり、所定の曲げ応力に対して piezo 素子 8 の破損を防止できる材料であればよく、piezo 素子 8 と絶縁されていれば鉄などの金属あるいはプラスチックなどの高分子材料であってもよい。なお、補強板 9 は、piezo 素子 8 の両面に設けなくとも片面に設けるもので



あってもよい。

#### 【0024】

また、被覆材 10 は、ピエゾ素子 8 と補強板 9 とを一体化して保護するとともに、もしピエゾ素子 8 が破損した場合であっても、潤滑剤中に破損片が混入して設備異常を発生させることを防止するためのものである。この被覆材 10 は、特に、ピエゾ素子 8 が脆いセラミックスで形成されている場合に有効である。被覆材 10 の材料としては、可撓性を有し十分な保護機能を有するものであればよく、樹脂材料が好適である。例えば、熱収縮性フィルムを好適に用いることができる。

#### 【0025】

これら補強板 9 および被覆材 10 は、ピエゾ素子 8 の材質、使用条件などにより、多層構造にしてもよい。また、補強板 9 および被覆材 10 は必須ではなく、補強板 9 を用いずに、ピエゾ素子 8 を被覆材 10 で直接覆って検知部材 6 を形成してもよく、ピエゾ素子 8 を補強板 9 で挟んだままのものを検知部材 6 として用いてもよい。さらには、ピエゾ素子 8 が十分な強度や靱性を有していれば、ピエゾ素子 8 単独で検知部材 6 を構成してもよい。ただし、被覆材 10 は、ピエゾ素子 8 に対する防湿、電氣的絶縁を強化する働きも有しているので設けることが好ましい。

#### 【0026】

図 3 は、上述した潤滑剤の供給状態監視センサ 1 を潤滑剤供給回路に組込んだ構成例を示す図である。

潤滑剤の供給状態監視センサ 1 は、一定間隔で潤滑剤を供給する自動集中潤滑装置で構成される潤滑剤供給回路の一部に組み込まれている。具体的には、分配弁 12 から分岐される潤滑剤供給配管 13 の途中に設置するが、潤滑箇所への潤滑剤の供給を監視するためには、潤滑箇所である軸受け 14 の直近あるいは軸受け 14 自体に取り付けることが望ましい。

#### 【0027】

以上のように構成された給油脂状態監視センサ 1 においては、潤滑剤供給配管 13 を介して潤滑箇所に潤滑剤が供給される際に、T 型継手 2 の主管部 2a に、図 1 に示す矢印の方向の潤滑剤の流れが発生する。そうすると、検知部材 6 は、樹脂 7 により固定された部分を支点として流れの下流方向に曲げられる。この結果、ピエゾ素子 8 の表裏面にそれぞれ逆の電荷が発生してリード線 11 の両端に電圧が発生する。したがって、この電圧を検出することにより、潤滑剤の供給状態を把握することができる。

#### 【0028】

この際の実出力波形を図 4 に示す。図 4 の縦軸はリード線 11 に発生する電圧を示し、横軸は経過時間を示している。図 4 に示すように、間欠的な潤滑剤の圧送流が検知部材 6 に作用して曲げが生じると、パルス状の電圧 17 が発生する。そして、潤滑剤の流れが停止すると検出部 6 はピエゾ素子 8 と補強板 9 の弾性力により元の状態に復元する。このとき、加えられていた曲げ歪が減少する結果、逆の極性をもつパルス状の電圧 18 が発生する。

#### 【0029】

このように、間欠的な潤滑剤の流れによって正負の対になった電圧パルスが発生し、図 4 に示すように、ノイズの少ない波形が得られる。したがって、検知部材 6 の長さが長ければ長いほど、曲げ歪が大きくなるためより大きな発生電圧が得られる。

#### 【0030】

本実施の形態の潤滑剤の供給状態監視センサ 1 においては、ピエゾ素子 8 を用いた以上のような原理に基づいて設計しているため、発生する電圧も大きく信号処理する際にも特別な増幅処理、ノイズ除去処理を必要としないレベルである。また、ピエゾ素子 8 を用いているため、電源を用いることなく潤滑剤の供給状態を把握することができる。したがって、潤滑剤の供給状態監視センサを小型かつ安価なものとすることができる。

#### 【0031】

また、この原理によれば流れる潤滑剤の量が多くなれば検出部 6 の曲げ歪は大きくなる

ため、発生する電圧 1 7 のピークも大きくなることがわかる。したがって、電圧 1 7 が一定以上の大きさであれば十分な量の潤滑剤が供給され、逆に、電圧 1 7 が一定以下であれば供給される潤滑剤の量は不十分であると判定することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

さらに、このようにピエゾ素子 8 を有する検知部材 6 の上端を固定し、下端を潤滑剤が供給された際に形成される潤滑剤の流れの中に位置するように配置し、潤滑剤の流れによって下端に変位が生じて曲げ変形するようにし、曲げ変形によりピエゾ素子 8 に電圧を発生させるので、上記特許文献 2 のような潤滑剤の脈動圧力を検知する場合よりも本質的に大きな出力を得ることができ、潤滑剤の給油脂状態を、各潤滑箇所近傍において確実に監視することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

以下、このような効果を確認した実験について説明する。

図 5 の ( a ) に示すような潤滑剤としてのグリス供給装置を準備し、上述した図 1 に示すような構造の実施例の潤滑剤の供給状態監視センサと、図 5 の ( b ) に示すような構造の比較例の潤滑剤の供給状態監視センサを図示のように取り付けた。すなわち、実施例の供給状態監視センサは、検知部材を片持ち状態で T 型管継手 ( 1 / 4 B ) 内に鉛直に取り付けたものであり、比較例の供給状態監視センサは、上記特許文献 2 ( 特開平 1 - 1 9 7 6 2 3 号公報 ) のセンサを模擬して、検知部材を T 型管継手 ( 1 / 4 B ) 内に両持ち状態で水平に取り付けたものである。検知部材を構成するピエゾ素子としては 5 mm × 6 0 mm × 0 . 5 mm のチタン酸ジルコン酸鉛系セラミックスを用い、その上に熱収縮性フィルム ( 商品名 スミチューブ ) を被覆して検知部材とした。

#### 【 0 0 3 4 】

潤滑剤であるグリースの供給は、ファールポンプを用いて間欠的に行った。その際の電圧検出状態を図 6 に示す。この図に示すように、比較例の場合にはグリースの供給によって高々数 mV のパルスが得られたに過ぎないのに対し、実施例の場合には 2 0 mV を超えるパルスが得られた。このことから、本発明の構成により、潤滑剤の給油脂状態をより確実に監視可能なことが確認された。

#### 【 0 0 3 5 】

次に、以上説明した潤滑剤の供給状態監視センサ 1 を用いて潤滑剤の供給状態を監視するための監視装置の構成について説明する。

#### 【 0 0 3 6 】

図 7 は、潤滑剤の供給状態監視装置の第 1 の実施の形態を示す構成図である。

第 1 の実施の形態の潤滑剤の供給状態監視装置は、潤滑剤の供給状態監視センサ 1 にカウンタ装置 2 5 を設けたもので、潤滑剤の供給状態監視センサ 1 のリード線 1 1 とカウンタ装置 2 5 の入力端子を接続して構成したものである。

#### 【 0 0 3 7 】

潤滑剤の流れが発生する度に、その流れを検知部材 6 で検知し、潤滑剤が供給された回数をカウンタ装置 2 5 によってカウントして表示する。そこで、カウンタ装置 2 5 の初期カウント数を記録しておき、ある一定時間経過した後に、該カウンタ装置 2 5 に表示されたカウント数を確認して、差し引き演算をすることにより、その一定時間内に供給される潤滑剤の供給回数を算定することができる。ここで、カウントされない場合は、潤滑剤が供給されていないかあるいは供給量が少ない場合である。したがって、この算定回数を、一定時間内に供給されるべき潤滑剤の供給回数と比較することにより、潤滑剤が正常に供給されているか否かを判定することができる。

#### 【 0 0 3 8 】

この場合に、検知部材 6 としてピエゾ素子 8 を使用しているので、上述したように検知部材 6 に給電するための電源は不要であり、カウンタ装置 2 5 にのみ電源を供給すればよいので、カウンタ装置 2 5 に小型電池等を使用することにより、装置全体として小型でかつ安価な装置とすることができる。

#### 【 0 0 3 9 】



図 8 は、潤滑剤の供給状態監視装置の第 2 の実施の形態を示す構成図である。本実施の形態の装置は、潤滑剤の供給状態監視センサ 1 にカウンタ装置 2 5 とタイマー装置 2 6 および警報装置 2 7 を設けたものである。

【 0 0 4 0 】

カウンタ装置 2 5 によりカウントされた潤滑剤の供給回数とタイマー装置 2 6 の時間情報により、図示していない演算装置で、所定時間内に潤滑剤が供給されたか否かを判定し、所定時間内に潤滑剤が供給されていない場合あるいは供給量が少ない場合は、警報装置 2 7 により警報する。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態においては、比較的小型の装置で潤滑剤の供給不良を監視し警報することができる。したがって、カウンタ装置 2 5、タイマー装置 2 6 および警報装置 2 7 を一体として構成してもよく、それぞれを分離して信号線で接続するように構成してもよい。

【 0 0 4 2 】

また、警報装置 2 7 は、光、音などによって警報を発してもよく、電子的にディスプレイ表示するのみでなく機械的に切り替えて警報を表示するものであってもよい。

【 0 0 4 3 】

図 9 は、潤滑剤の供給状態監視装置の第 3 の実施の形態を示す構成図である。本実施の形態の装置は、潤滑剤の供給状態監視センサ 1、カウンタ装置 2 5、警報装置 2 7 および分配弁変位センサ 2 8 を設けたものである。

【 0 0 4 4 】

分配弁変位センサ 2 8 は分配弁 1 2 の作動を検出し、分配弁 1 2 が作動したタイミングを潤滑剤の給油脂タイミングとして取り込む。そして、分配弁 1 2 が作動してから所定時間内にカウンタ装置 2 5 のカウントが増加しない場合は、潤滑剤の給油脂不良と判定して警報装置 2 7 により警報する。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態の装置は、第 2 の実施の形態の装置のタイマー装置 2 6 に替えて分配弁変位センサ 2 8 を設け、分配弁の変位を検出して分配弁 1 2 の作動時に潤滑剤の給油脂状態を監視するものである。したがって、タイマー装置 2 6 を用いるよりも早く異常を検出することができる。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、潤滑剤の供給状態監視装置の第 4 の実施の形態を示す構成図である。本実施の形態の装置は、潤滑剤の供給状態監視センサ 1、カウンタ装置 2 5、警報装置 2 7 および給油脂ポンプ起動信号 2 9 で構成される。

【 0 0 4 7 】

給油脂ポンプ起動信号 2 9 が ON してから所定時間内にカウンタ装置 2 5 のカウントが増加しない場合は、潤滑剤の給油脂不良と判定して警報装置 2 7 により警報する。

【 0 0 4 8 】

本実施の形態の装置は、第 2 の実施の形態の装置のタイマー装置 2 6 に替えて給油脂ポンプ起動信号 2 9 を設け、給油脂ポンプ起動信号 2 9 の ON を検出して潤滑剤の給油脂状態を監視するものである。したがって、タイマー装置 2 6 を用いるよりも早く異常を検出することができる。

【 0 0 4 9 】

図 1 1 は、潤滑剤の供給状態監視装置の第 5 の実施の形態を示す構成図である。本実施の形態の装置は、第 1 または第 2 の実施の形態の装置に無線装置 3 0 とデータ収集装置 3 1 を設けたものである。

【 0 0 5 0 】

本実施形態の装置では、安全上の問題などで、設備の稼動中に容易に近づくことができない設備に対しても潤滑剤の給油脂状態に関するデータを収集して監視することができる。この場合の収集されるデータは、カウンタ値であってもよく、潤滑剤の供給状態の判定結果であってもよい。

## 【0 0 5 1】

図 1 2 は、潤滑剤の供給状態監視装置の第 6 の実施の形態を示す構成図である。本実施形態の装置は、オンラインモニタリングシステムとして構成される。潤滑剤の供給状態監視センサ 1 は、リード線 1 1 を介してカウンタ装置 2 5 およびデータ収集監視装置 3 5 と接続され、さらに図示していないケーブル、無線、電話回線、LAN 等を利用してパソコン 3 6 に潤滑剤の給油脂状態に関するデータを伝送する。

## 【0 0 5 2】

この構成により、特に重要な設備に関しては、潤滑剤の供給状態を遠隔で常時集中監視することができる。なお、オンラインモニタリングは図 1 2 に示す形態に限定されず、上記第 1 ～ 第 5 の実施の形態と組み合わせて、データ収集監視装置 3 5 とパソコン 3 6 を備えた構成とすることができ、それぞれの実施の形態で発生するデータをデータ収集監視装置 3 5 を用いてモニタリングすることも可能である。さらに、潤滑剤の供給状態監視センサ 1 の出力信号を直接データ収集監視装置 3 5 に接続することも可能である。

## 【0 0 5 3】

以上のような各実施の形態に係る潤滑剤の供給状態監視装置は、供給される潤滑剤の状態を、潤滑個所あるいは潤滑剤供給配管に設置した潤滑剤の供給状態監視センサ 1 を用いて、ある一定以上の潤滑剤が供給されたか否かを監視するものである。このような潤滑剤の供給状態監視センサ 1 に、上記各実施形態のように、必要に応じた各部品、装置を組み合わせ、監視装置を構成することにより、種々の機能が付加され、種々の適用において、潤滑剤の供給状態を監視するに必要かつ十分な装置構成とすることができる。したがって、潤滑個所あるいは潤滑個所直近の潤滑剤供給状態を監視することができ、潤滑剤供給不良による初期異常を未然に防止することができる。

## 【0 0 5 4】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されることなく、種々変形可能である。例えば、上記実施の形態では、潤滑剤としてグリースを例示したが、潤滑オイル等、油状および脂状の種々の潤滑剤を用いることができる。また、上記実施の形態では、本発明の装置を自動集中潤滑装置に適用した例について示したが、手動の潤滑装置にも適用することができる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0 0 5 5】

以上説明したように本発明によれば、潤滑個所に供給される潤滑剤の給油脂状態を、各潤滑個所近傍において確実に監視することができ、かつ安価に構成することができるので、回転機械の軸受け等、潤滑剤が必要な種々の個所に適用可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0 0 5 6】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る潤滑剤の供給状態監視センサの構成を示す断面図。

【図 2】 図 1 の潤滑剤の供給状態監視センサの検知部材の構成を示す断面図。

【図 3】 潤滑剤の供給状態監視センサを潤滑油供給回路に組込んだ構成例を示す図。

【図 4】 本発明の一実施形態に係る潤滑剤の供給状態監視センサの出力波形を示す図。

【図 5】 本発明の効果を確認するための実験に用いた装置を示す模式図。

【図 6】 実施例および比較例の潤滑剤の供給状態監視センサの出力波形を示す図。

【図 7】 第 1 の実施の形態に係る潤滑剤の供給状態監視装置を示す構成図。

【図 8】 第 2 の実施の形態に係る潤滑剤の供給状態監視装置を示す構成図。

【図 9】 第 3 の実施の形態に係る潤滑剤の供給状態監視装置を示す構成図。

【図 1 0】 第 4 の実施の形態に係る潤滑剤の供給状態監視装置を示す構成図。

【図 1 1】 第 5 の実施の形態に係る潤滑剤の供給状態監視装置を示す構成図。

【図 1 2】 第 6 の実施の形態に係る潤滑剤の供給状態監視装置を示す構成図。

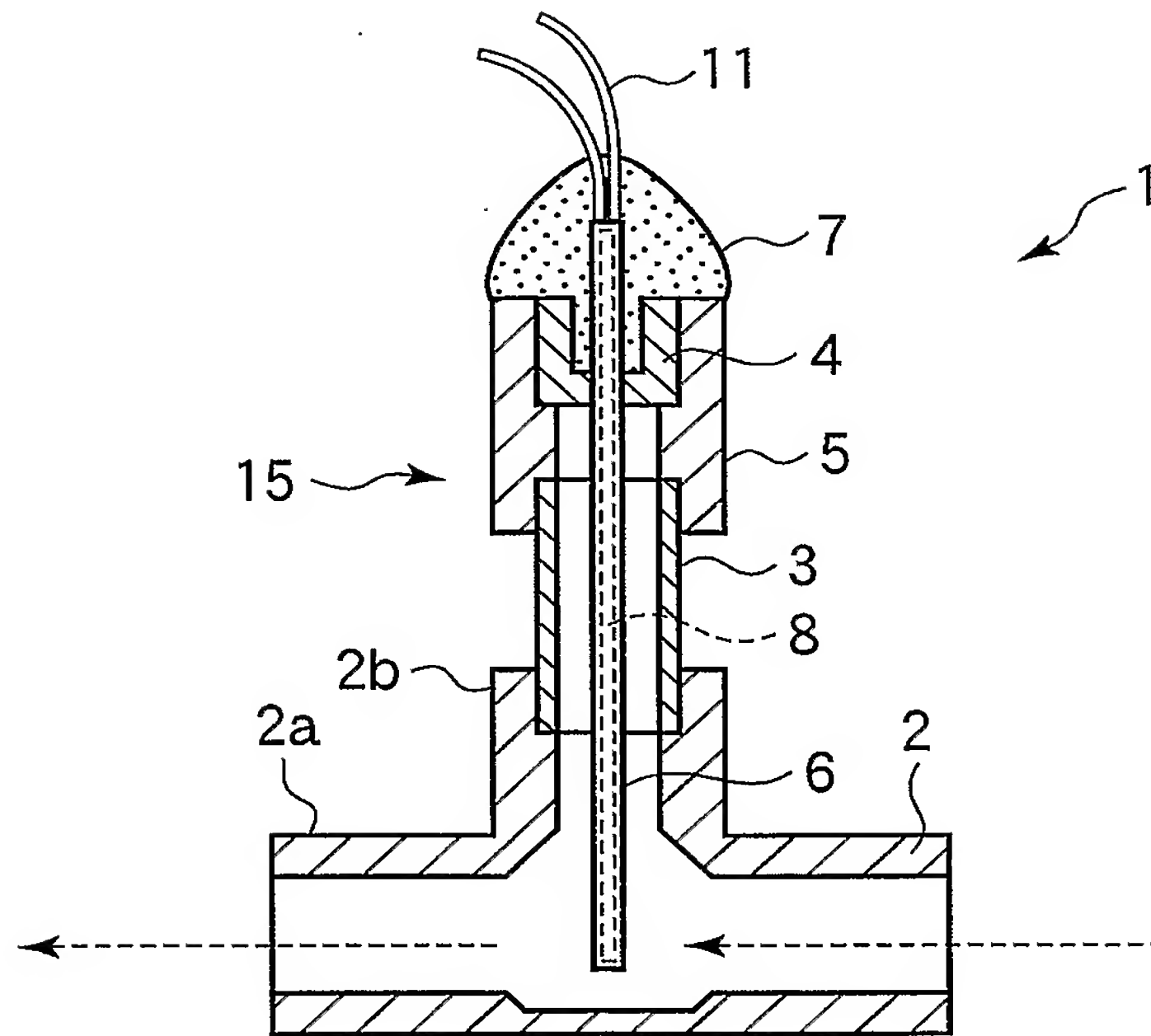
## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 7 】

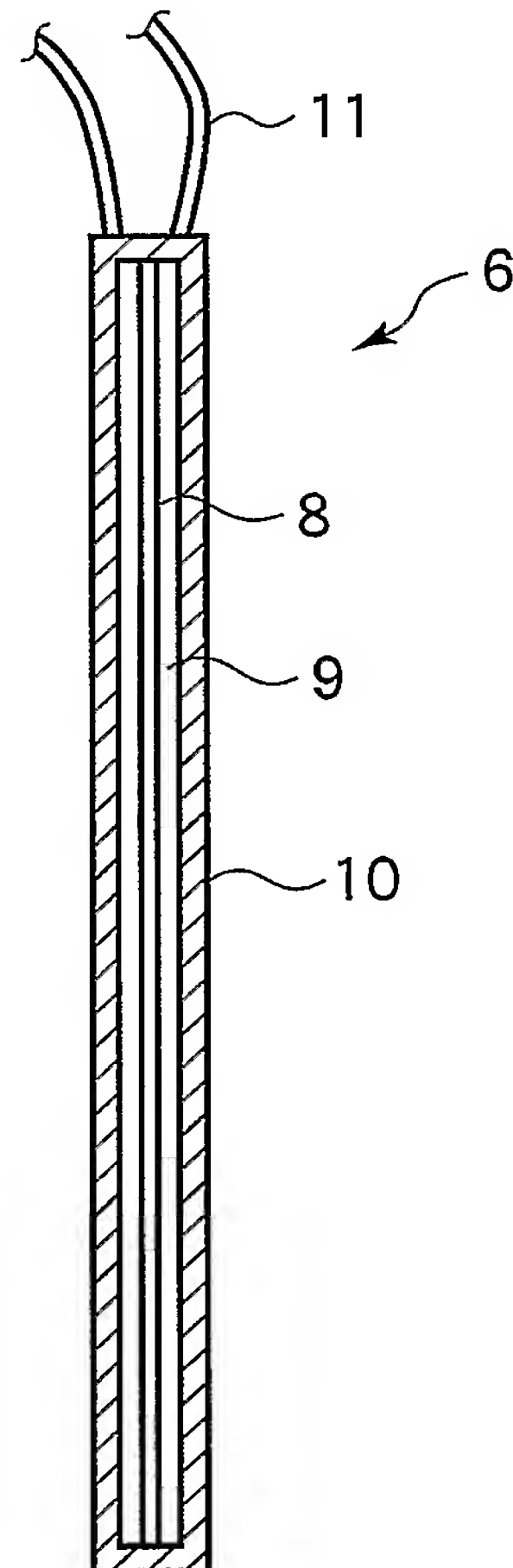
- 1 … 潤滑剤の供給状態監視センサ
- 2 … T型管継手
- 2 a … 主管部（潤滑剤通流部）
- 6 … 検知部材
- 8 … ピエゾ素子
- 9 … 補強板
- 1 0 … 被覆材
- 1 1 … リード線
- 1 2 … 分配弁
- 1 3 … 給油脂配管
- 1 4 … 軸受け
- 1 5 … 検知部材挿入部
- 2 5 … カウンタ装置
- 2 6 … タイマー装置
- 2 7 … 警報装置
- 2 8 … 分配弁変位センサ
- 2 9 … 給油脂ポンプ起動信号
- 3 0 … 無線装置
- 3 1 … データ収集装置
- 3 5 … データ収集監視装置
- 3 6 … パソコン



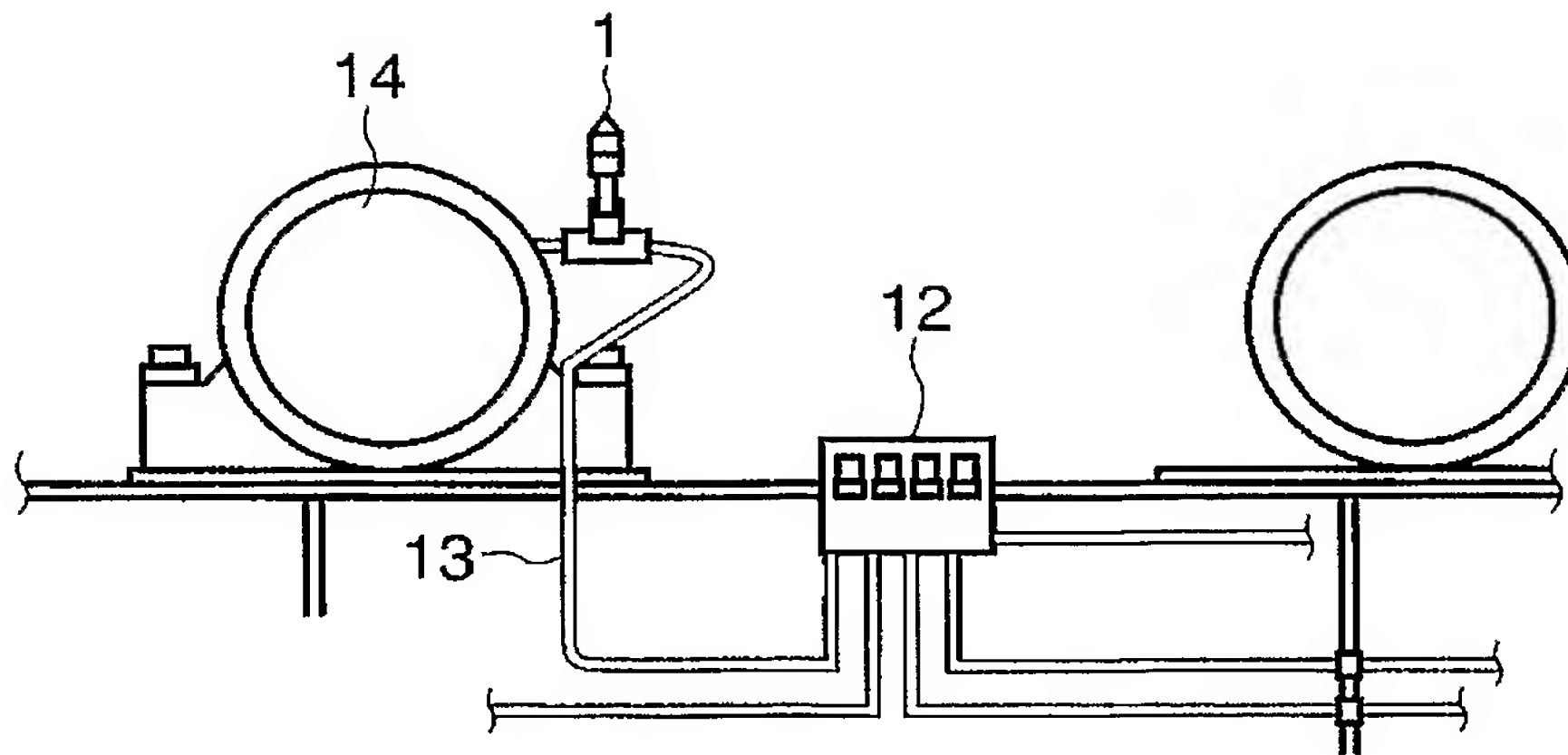
【書類名】 図面  
【図 1】



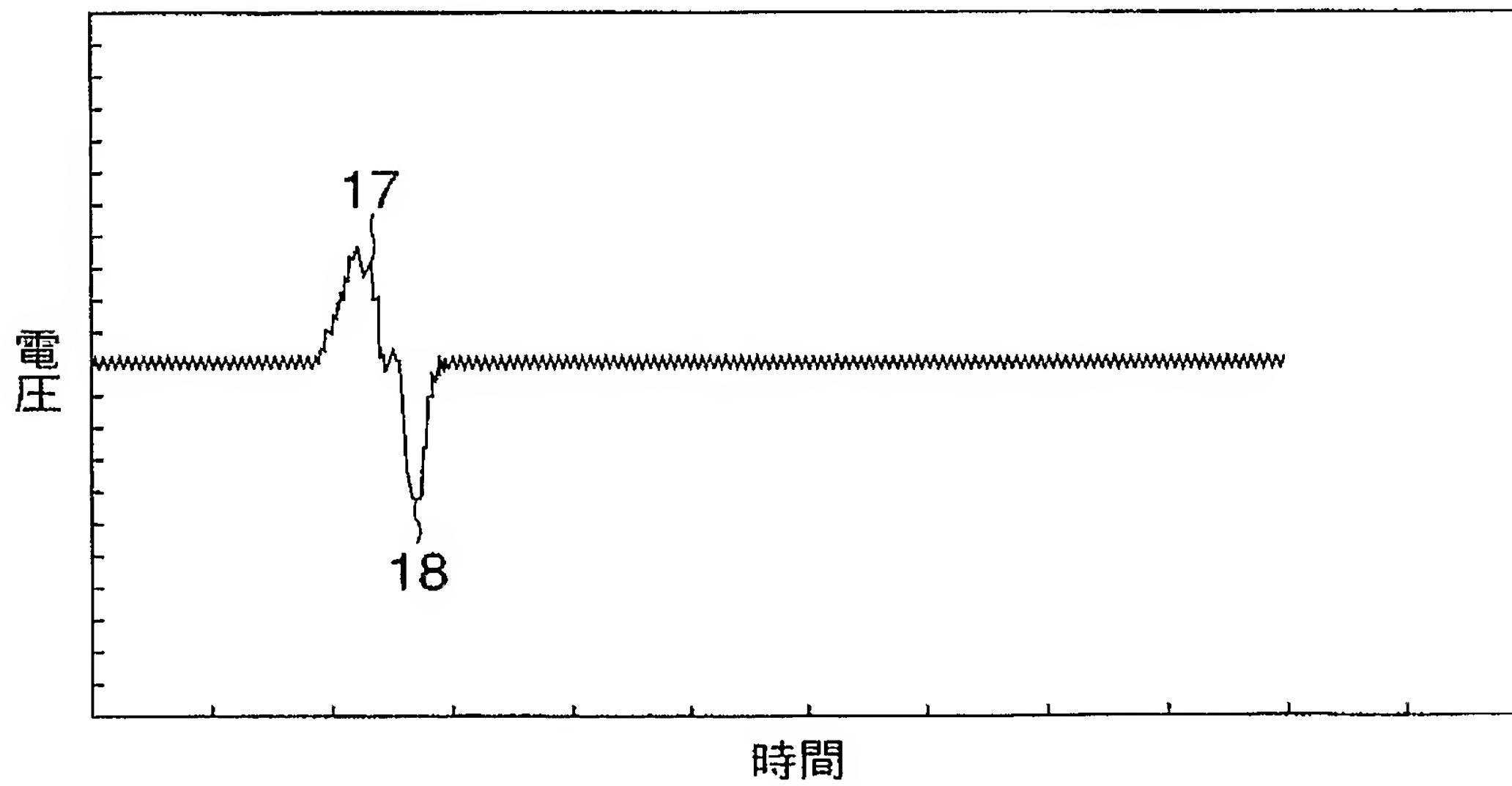
【図 2】



【図 3】

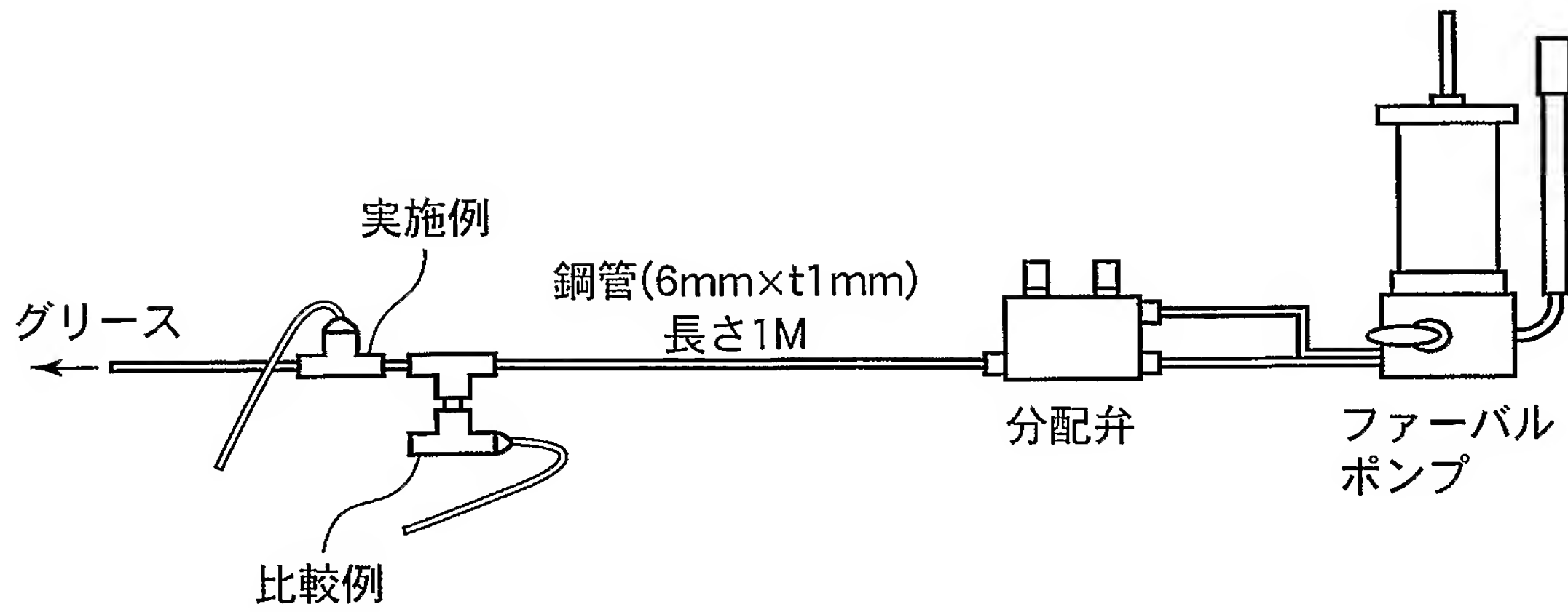


【図 4】

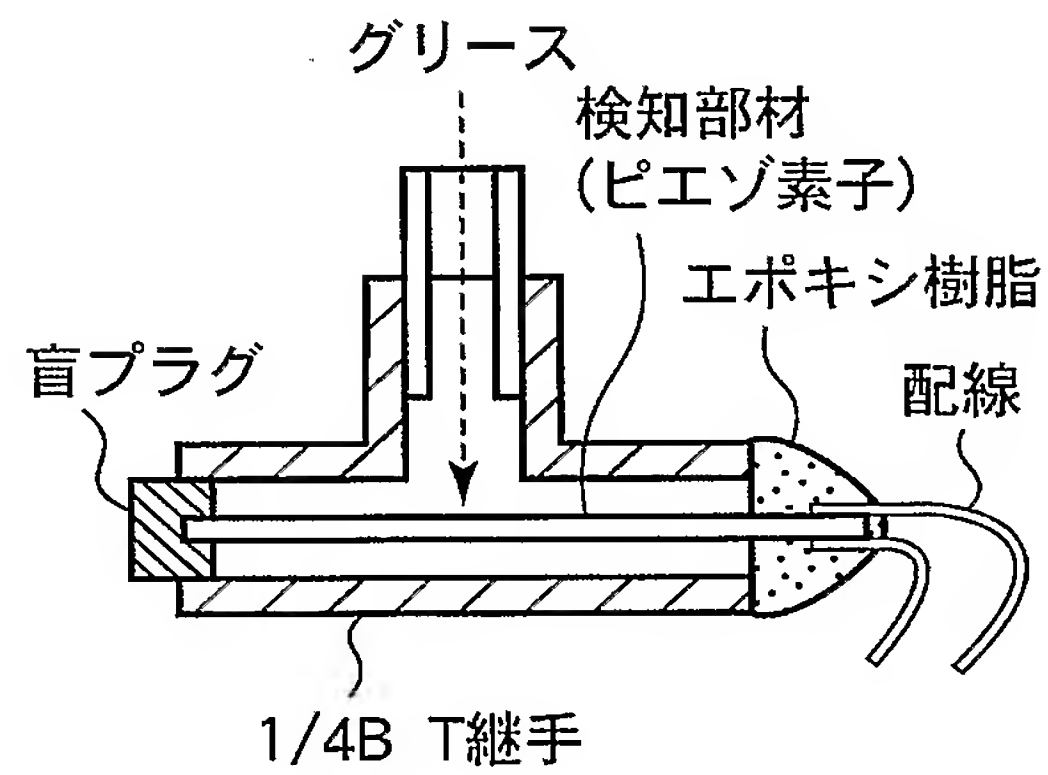


【図 5】

(a)

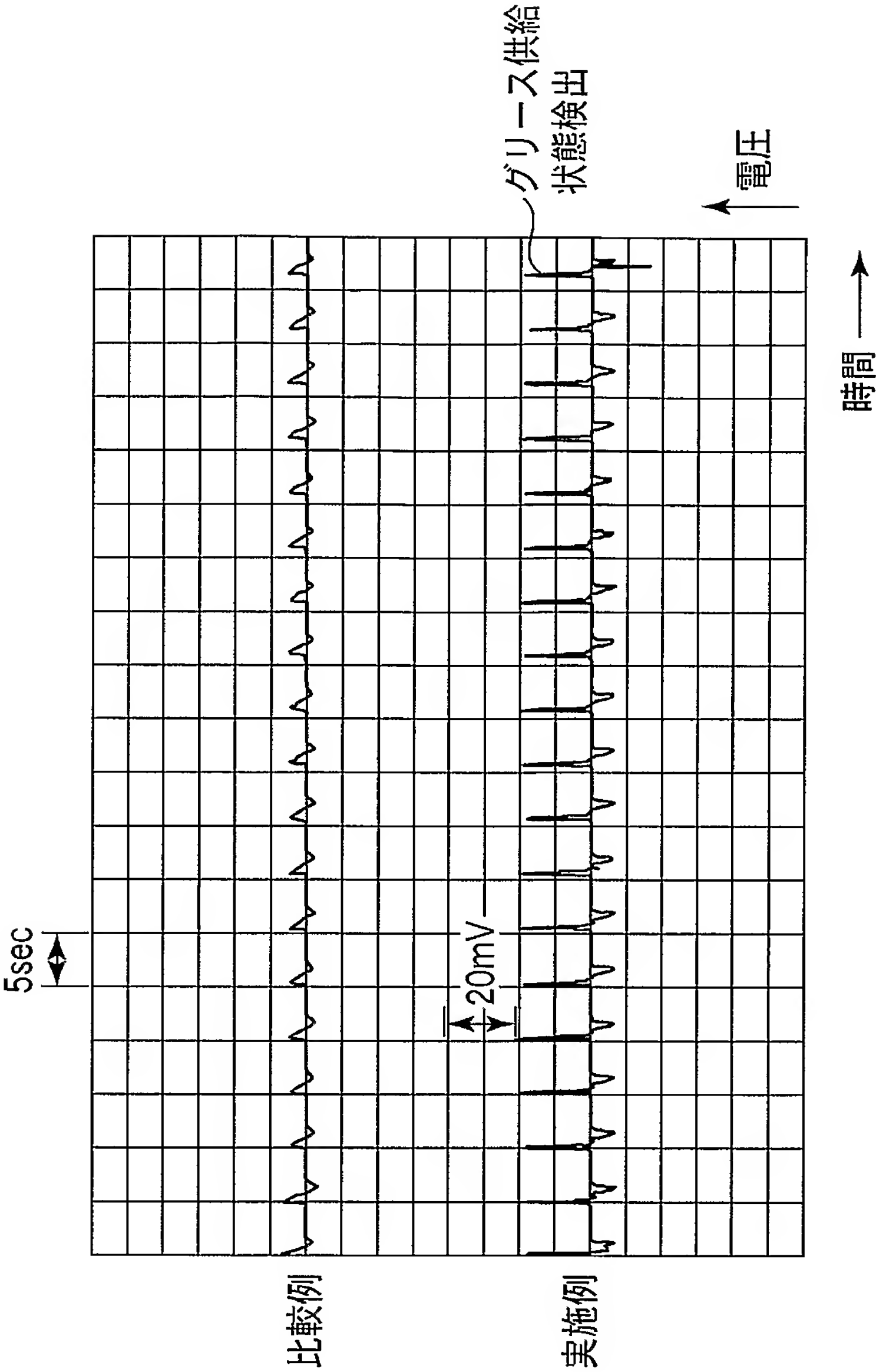


(b) 比較例

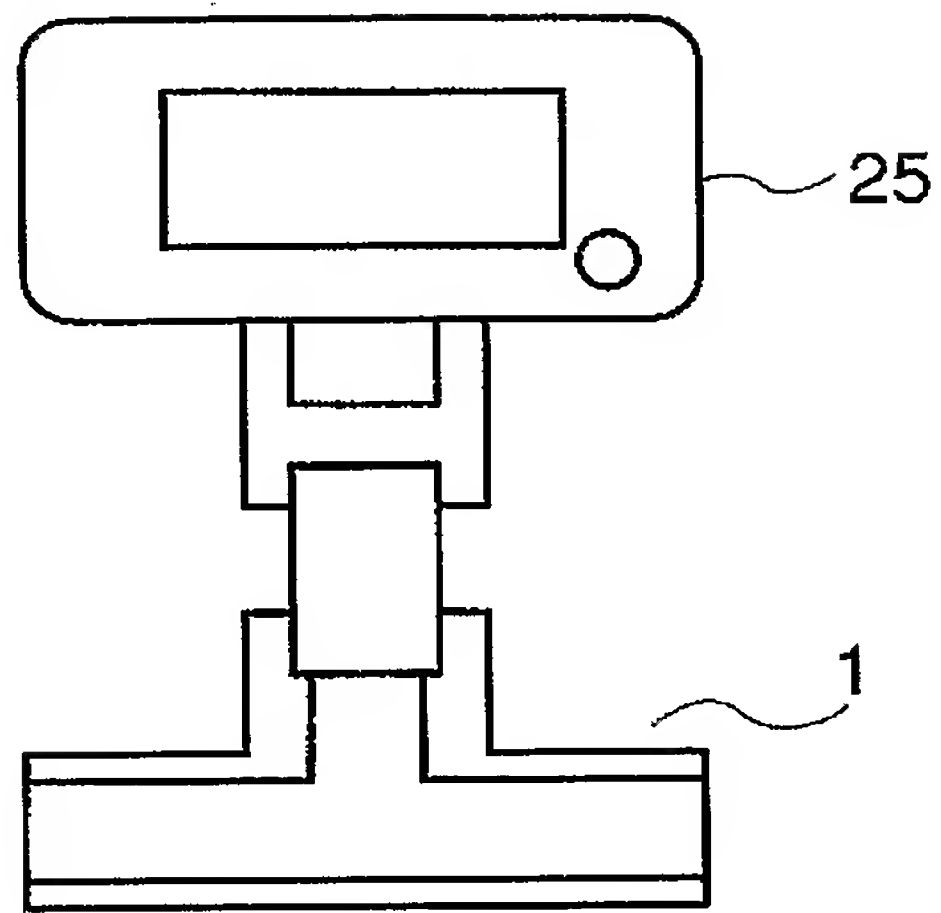




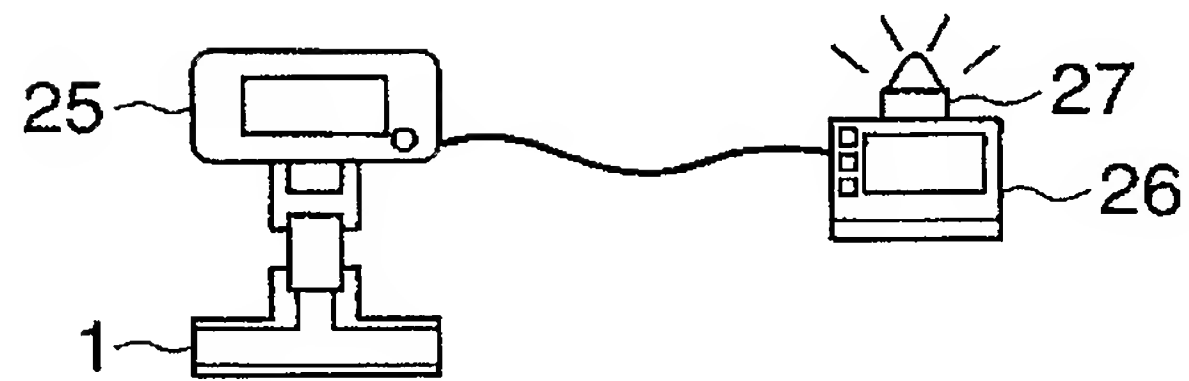
【図 6】



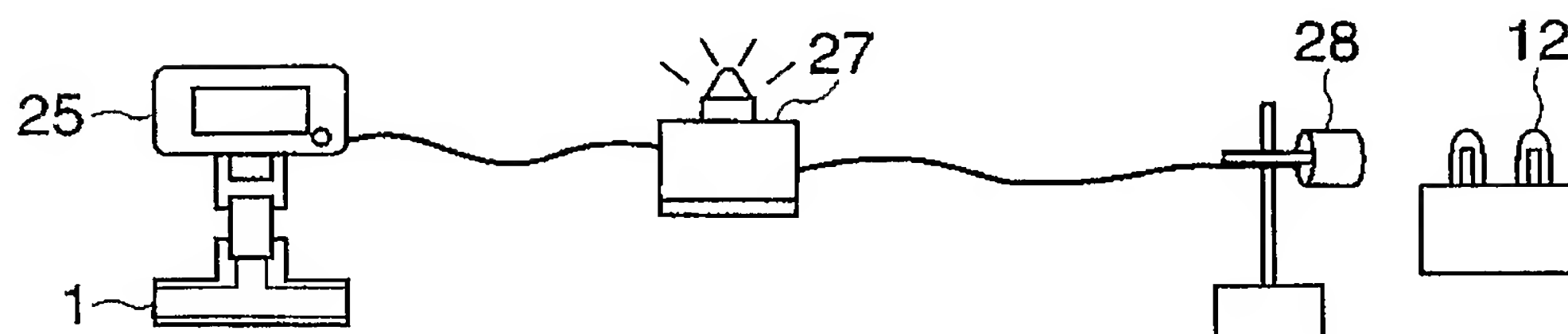
【図 7】



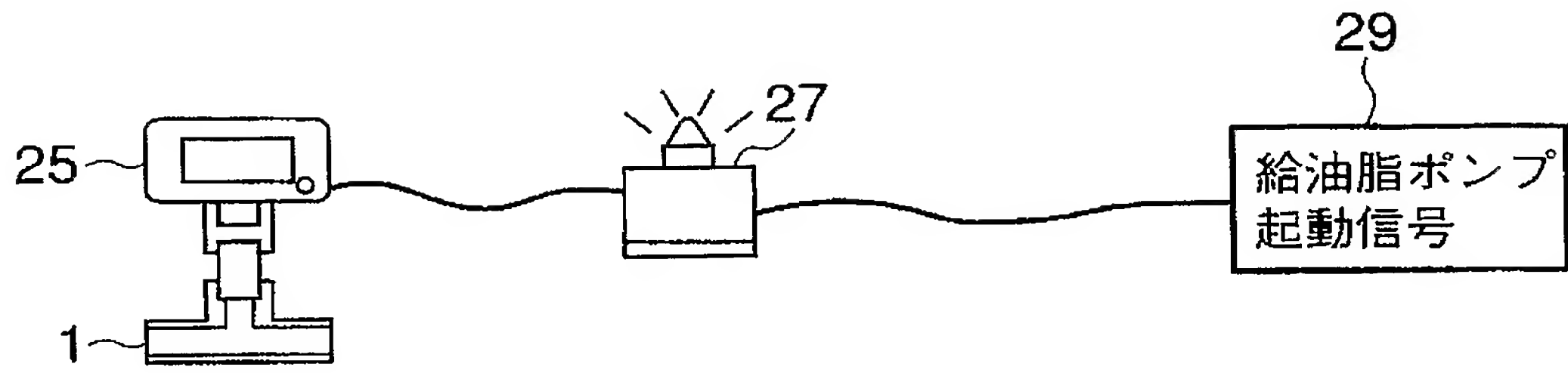
【図 8】



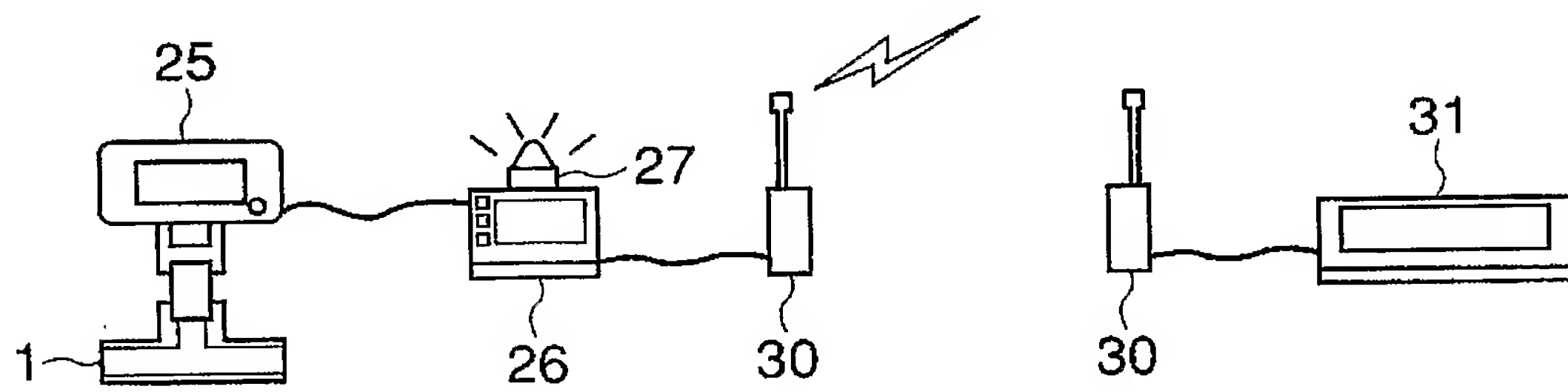
【図 9】



【図 10】

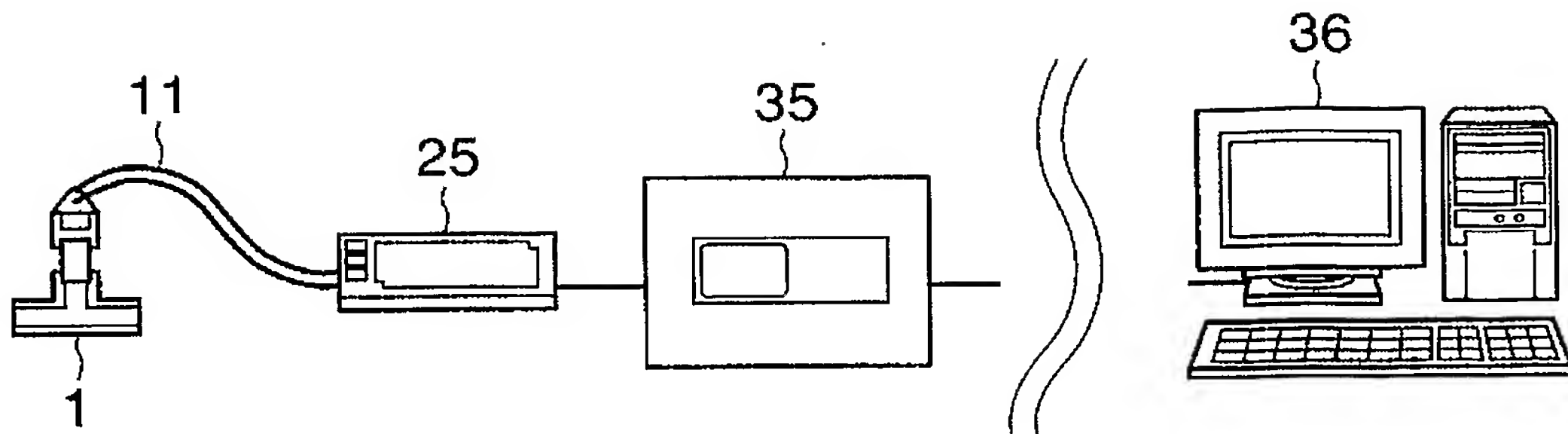


【図 11】





【図 12】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 回転機械の軸受け等の潤滑個所に供給される潤滑剤の給油脂状態を、各潤滑個所近傍において確実に監視することができ、かつ安価である潤滑剤の給油脂状態監視センサおよび給油脂状態監視装置を提供すること。

**【解決手段】** 油状または脂状の潤滑剤の供給が必要となる機器に直接、またはこの機器へ潤滑剤を供給する潤滑剤供給配管に設置されて、この機器への潤滑剤の供給を検知することにより潤滑剤の供給状態を監視するセンサ 1 は、一端が固定され、他端が前記潤滑剤が供給された際に形成される潤滑剤の流れの中に位置するように配置され、潤滑剤の流れによって他端に変位が生じて曲げ変形する検知部材 6 を備え、検知部材 6 は、曲げ変形により電圧を発生する圧電素子 8 を有する。

**【選択図】 図 1**

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 1 3 8 8 7
受付番号	5 0 3 0 2 0 4 4 3 0 2
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 1 2 月 1 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年12月11日
-------	-------------



特願 2 0 0 3 - 4 1 3 8 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 2 5 8 ]

1. 変更年月日 2 0 0 3 年 4 月 1 日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 東京都千代田区内幸町二丁目 2 番 3 号

氏 名 J F E スチール株式会社